Standar Nasional Indonesia

SNI 09-0605-1989

Cara uji kemampuan melepas panas dari radiator

ICS

UDC. 536.77 : 534.23

STANDAR INDUSTRI INDONESIA

CARA UJI

KEMAMPUAN MELEPAS PANAS DARI RADIATOR

SII. 0699 - 82

REPUBLIK INDONESIA
DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN

DAFTAR ISI

CARA UJI
KEMAMPUAN MELEPAS PANAS DARI RADIATOR

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi cara pengujian kemampuan melepas panas (kalor) kendaraan bermotor yang menggunakan pendinginan air. Pengujian ini dilakukan di laboratorium.

2. DEFINISI

Kemampuan melepas panas dari radiator adalah kemampuan untuk melepaskan kalor dari air ke udara yang mengalir disekitarnya.

3. ISTILAH

3.1. Kalor Rambat

Kalor rambat adalah kalor yang dirambatkan oleh benda satu ke benda yang lain dan dinyatakan dalam joule per jam (J/jam).

3.2. Kalor Rambat Air

Kalor rambat air adalah jumlah kalor yang dilepaskan oleh air selama radiator diuji dan dinyatakan dalam joule per jam (J/jam).

3.3. Kalor Rambat Udara

Kalor yang diterima oleh udara adalah jumlah kalor yang diserap oleh aliran udara disekitar radiator yang diuji dan dinyatakan dalam joule per jam (J/jam).

3.4. Perbedaan Temperatur Pemasukan

Perbedaan temperatur pemasukan adalah perbedaan antara temperatur air masuk ke dalam radiator yang di uji dan temperatur udara yang akan mengalir ke sarang-sarang tawon radiator dan dinyatakan dalam derajat Kelvin (K).

3.5. Aliran Air

Jumlah aliran air adalah jumlah air yang mengalir ke dalam radiator yang diuji dan dinyatakan dalam liter per menit (l/menit).

3.6. Kecepatan Udara

Kecepatan udara adalah kecepatan udara yang mengalir dengan arah frontal ke sarang tawon radiator yang diuji dan dinyatakan dalam meter per sekon (m/s).

3.7. Perbedaan Tekanan Air

Perbedaan tekanan pada air adalah perbedaan tekanan statis antara pipa pemasukan dan pipa pengeluaran air radiator, yang diukur pada saat radiator diuji dan dinyatakan dalam tinggi kolom air raksa (mm-Hg).

3.8. Perbedaan Tekanan Udara Pendingin

Perbedaan tekanan pada udara pendingin adalah perbedaan tekanan statis antara tekanan udara masuk dan tekanan udara ke luar dari sarang tawon, yang diukur pada saat radiator diuji dan dinyatakan dalam tinggi kolom air (mm-H_2O).

4. PENGUJIAN

4.1. Prinsip

Prinsip pengujian radiator ini adalah sebagai berikut :

Karena dalam pengujian ini radiator dalam keadaan diam maka untuk mensimulasikan kerja radiator tersebut dalam keadaan bergerak, pada radiator dihembuskan udara dengan kecepatan tertentu pada arah frontal terhadap sarang tawon radiator, serta mengalirkan air dengan jumlah aliran tertentu.

4.2. B a h a n

Dalam pengujian ini dibutuhkan.

4.2.1. Radiator dan peralatan-peralatannya

Gambaran umum radiator dan peralatan-peralatannya adalah seperti terlihat pada Gambar 1.

4.2.2. Air radiator yaitu air yang didinginkan pada radiator, air tersebut harus murni kecuali bila ada ketentuan-ketentuan lain.

Pengujian dapat dilakukan setelah tercapainya perbedaan temperatur $60 \pm 10^{o}C$ (333 ± 10 K).

* Catatan :

Yang dimaksud dengan perbedaan temperatur adalah perbedaan antara temperatur air ke luar dan masuk ke dalam radiator.

4.3. Peralatan

Pada pengujian ini alat-alat dan peralatan ukur harus diperiksa dan dikalibrasi terlebih dulu dan skema pengujian dapat dilihat pada Gambar 2.

Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

4.3.1. Ruang uji harus bertemperatur dan mempunyai kelembaban udara normal, kecuali jika ditentukan lain. Ruang uji tersebut tidak boleh menimbulkan perubahan temperatur dan atau aliran udara masuk yang terlalu besar.

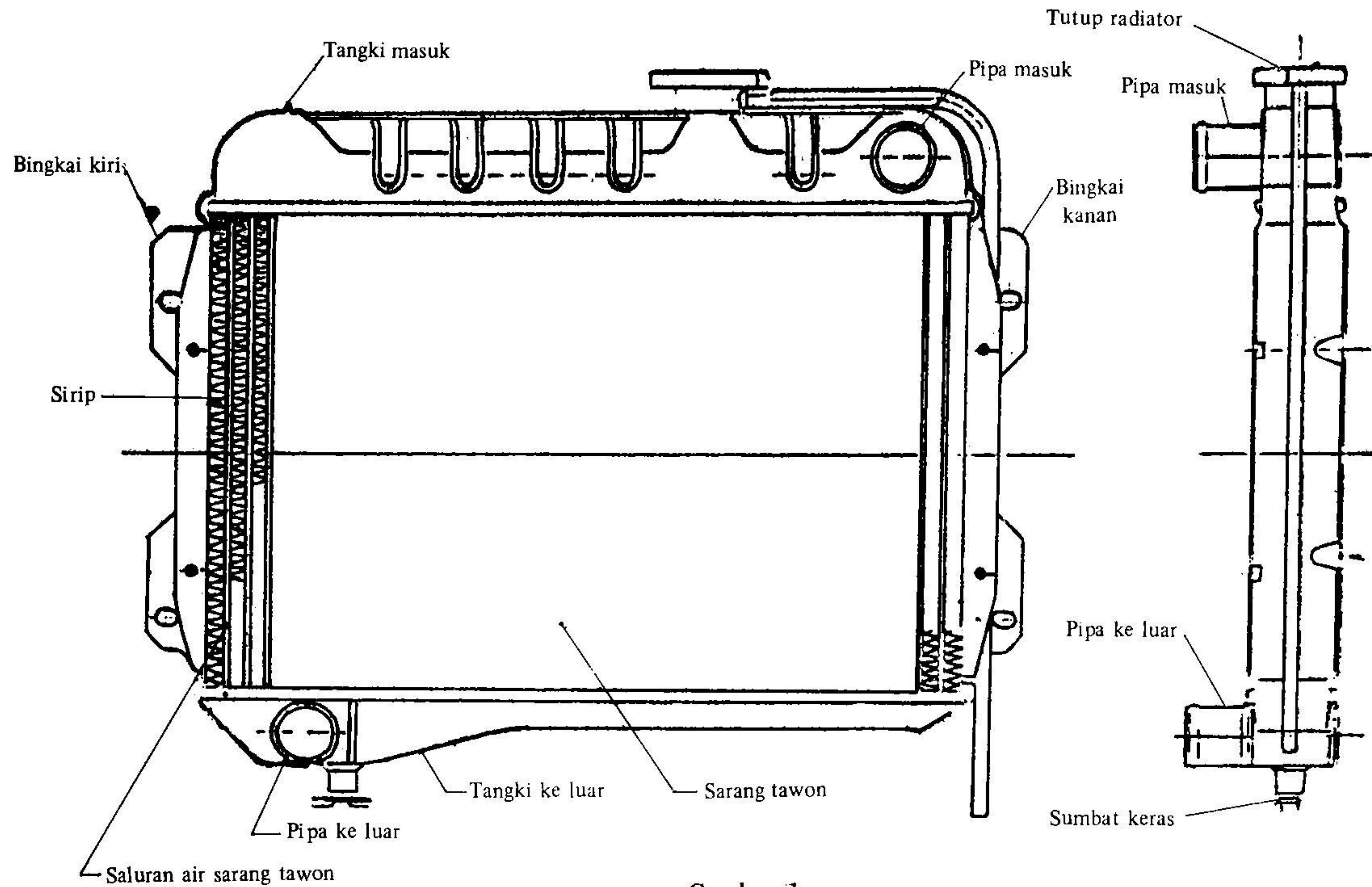
4.3.2. Alat sirkulasi air terdiri dari :

4.3.2.1. Separater adalah alat untuk mencegah terjadinya percampuran antara udara dan uap air pada sirkulasi air di dalam radiator. Dengan adanya alat ini maka udara yang terkurung pada sirkulasi dapat dibuang. Alat ini harus dipasang ditempat-tempat yang penting pada sirkulasi air tersebut.

4.3.2.2. Pompa air yang berfungsi untuk mengalirkan air sehingga terjadi sirkulasi.

Pompa ini dihubungkan pada pipa pemasukan atau pengeluaran pada radiator.

Hubungan ini tidak boleh menimbulkan terjadinya penggelembungan udara (*kavitasi*).

4.3.2.3. Tanki pemanas yang harus dapat memberikan kalor secukupnya kepada air yang akan memasuki radiator. Kalor tersebut harus dapat diatur untuk bermacam-macam ukuran kalor sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Gambar 1
Radiator

LAMPIRAN II.

Alat ukur putaran

Kipas

Badan terowongan angin

Kisi-kisi

Pipa penghubung

Termometer untuk udara masuk

Radiator

Termometer untuk air ke luar

Termometer untuk udara ke luar

Manometer untuk tekanan aliran udara

arah angin

Pipa pengeluaran

Termometer untuk air masuk

Manometer untuk tekanan aliran air

Motor shunt

Pembangkit uap

Tangki pemanas

Tangki penyediaan air panas

Pompa air dan motor

Pipa-pitot

Katup pengatur aliran air

Alat ukur aliran air

Volt-meter

Ampere meter

Gambar 2

Skema Pengujian Radiator

4.3.3. Terowongan angin yang jumlah aliran udaranya harus dapat diatur, dan pengaturan ini dapat dilakukan dengan merubah kecepatan aliran, *throttle* atau *orifice* atau alat-alat lainnya.

Badan utama terowongan angin dihubungkan ke radiator dengan menggunakan pipa penghubung (lihat Lampiran A butir 1), dan pipa ini harus dapat ditukar-tukar sehingga dapat digunakan untuk bermacam-macam bentuk dan ukuran radiator.

Hubungan-hubungan antara badan utama terowongan angin dan pipa penghubung serta lubang-lubang untuk pengukuran tidak boleh terdapat kebocoran.

4.3.4. Alat pengukuran aliran yang meliputi :

4.3.4.1. Alat pengukur aliran air yang harus mempunyai 2% dari skala terbesar pada skala ukur.

4.3.4.2. Alat pengukuran aliran udara yang dapat berupa pipa pitot orifice atau alat ukur lainnya yang mempunyai skala terkecil pada kolom cairannya tidak lebih dari 0,01 mm.

Bila pipa pitot digunakan, cairan yang dipakai harus air atau alkohol.

4.3.5. Alat pengukur tekanan yang berupa alat untuk :

4.3.5.1. Untuk mengukur perbedaan tekanan pada air pendingin digunakan alat ukur yang mempunyai skala terkecil tidak lebih dari 1 mm kolom air raksa.

4.3.5.2. Untuk mengukur perbedaan tekanan pada udara pendingin digunakan alat ukur yang mempunyai skala terkecil tidak lebih dari 0,1 mm kolom air.

4.3.5.3. Untuk mengukur tekanan udara atmosfir digunakan barometer "Fortin" atau alat lain yang mempunyai ketelitian tidak kurang dari ketelitian barometer "Fortin".

4.3.6. Termometer yang digunakan terdiri dari :

4.3.6.1. Termometer untuk mengukur air

Alat ukur ini harus mempunyai skala terkecil tidak lebih dari 0,1^{o}C.

4.3.6.2. Termometer untuk mengukur udara pendingin

Alat ukur ini harus mempunyai skala terkecil tidak lebih dari 1^{o}C.

4.3.6.3. Termometer untuk mengukur ruang uji

Alat yang digunakan adalah termometer kering dan basah.

4.4. Prosedur

4.4.1. Prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

Radiator dan terowongan angin dihubungkan dengan menggunakan pipa penghubung, kemudian pipa pengeluaran dihubungkan dengan peralatan uji.

Setelah peralatan uji memenuhi persyaratan uji dan jumlah aliran air dan kecepatan angin pada bidang frontal sarang tawon telah mencapai keadaan stabil maka pengujian dapat dimulai.

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran seperti tersebut di bawah :

— tekanan atmosfir
— kelembaban udara
— temperatur air masuk
— temperatur air ke luar
— jumlah aliran air
— kecepatan frontal angin atau jumlah aliran angin
— perbedaan tekanan pada air
— perbedaan tekanan pada udara pendingin.

* Catatan :

Pengukuran perbedaan tekanan pada air dan udara pendingin dilakukan pada waktu yang sama, tetapi dilakukan secara tersendiri.

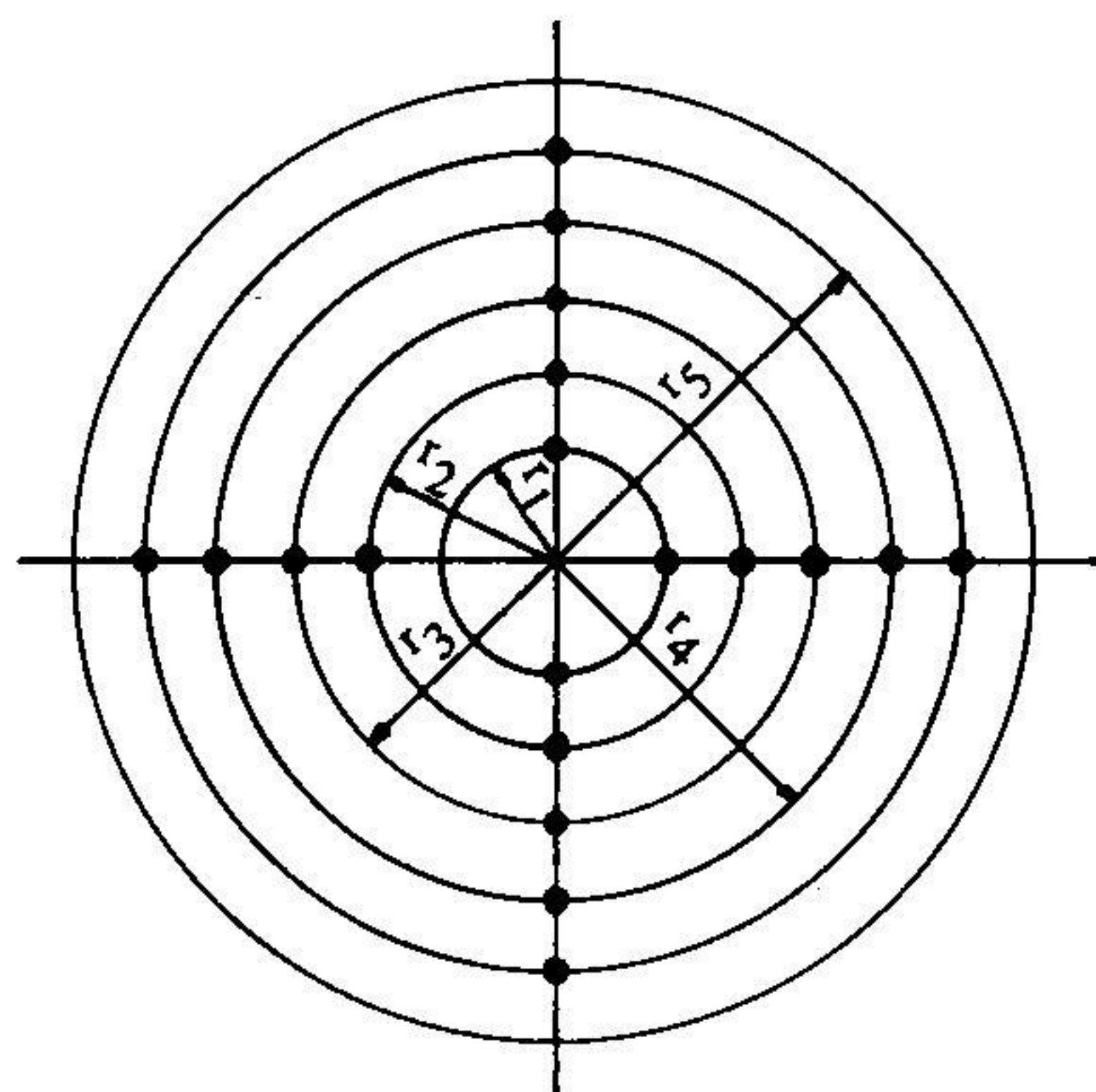
4.4.2. Prosedur pengukuran terdiri dari berbagai pengukuran yaitu :

4.4.2.1. Pengukuran jumlah aliran air yang dilakukan setelah udara yang terkurung di dalam sirkulasi dikeluarkan. Dan aliran air dalam keadaan stabil.

4.4.2.2. Pengukuran jumlah aliran udara yang dilakukan pada tempat dimana udara masuk ke sarang tawon.

1) Pengukuran dengan pipa-pitot

Hidung pipa-pitot harus ditempatkan paralel dan menghadap ke arah aliran udara.

Untuk pengukuran pada pipa selubung yang berbentuk lingkaran penempatan posisi hidung pipa-pitot dapat dihitung dengan menggunakan rumus dan gambar sebagai berikut :

r_1 = 0,316 R
r_2 = 0,548 R
r_3 = 0,707 R
r_4 = 0,837 R
r_5 = 0,949 R

Gambar 3

Posisi penempatan pipa-pitot pada pipa selubung berbentuk lingkaran.

dimana :

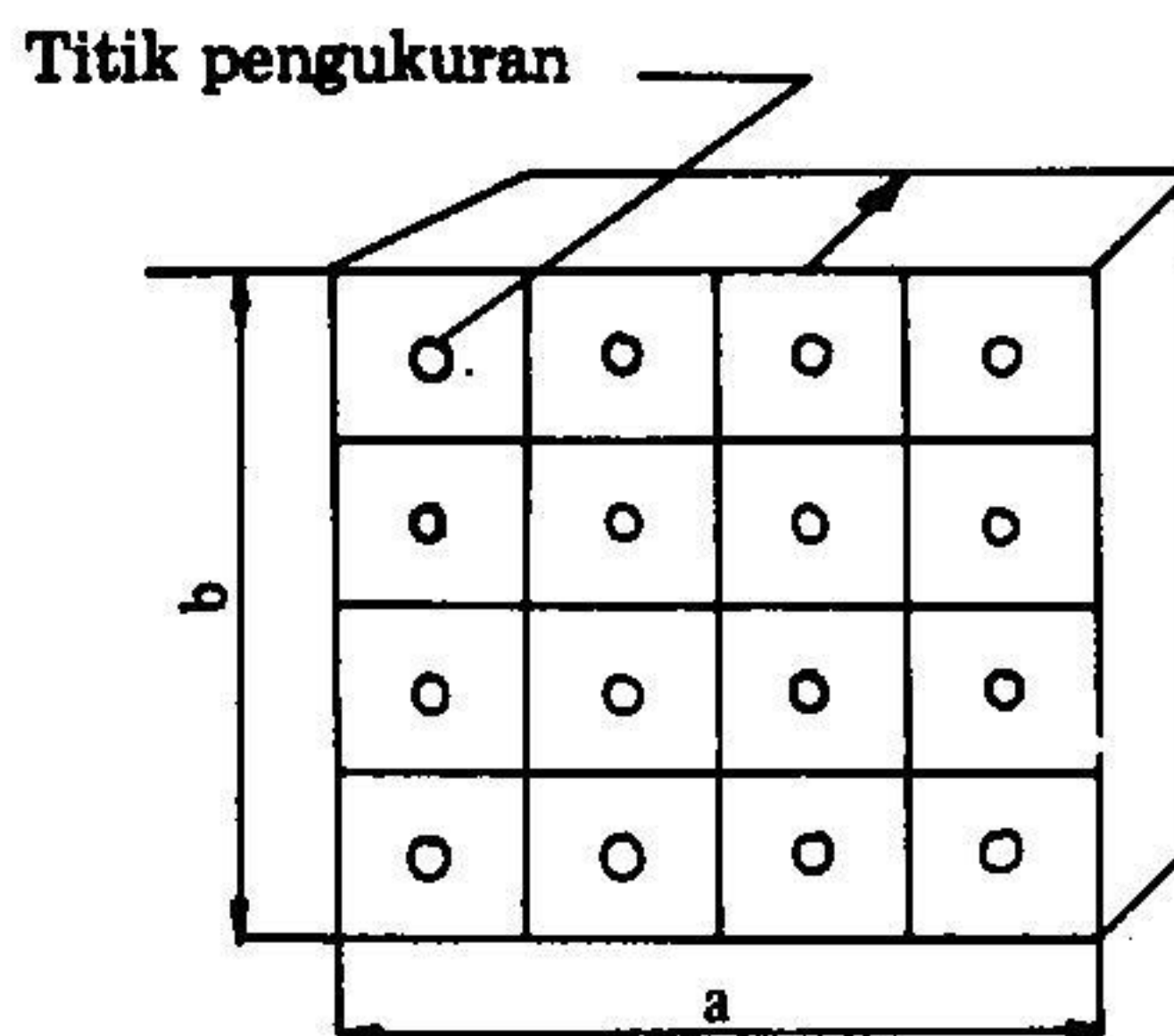
R adalah jari-jari lingkaran dalam selubung di mana pipa-pitot ditempatkan.

r adalah jari-jari posisi penempatan hidung pipa-pitot.

Jumlah pengukuran diambil dari 20 kali pengukuran dan pada 20 posisi penempatan hidung pipa-pitot. Dari pengukuran ini dihitung nilai rata-ratanya.

*** Catatan :**

Apabila diameter selubung lebih kecil dari 400 mm maka untuk pengukuran dengan menggunakan orifice.

Sedangkan apabila pipa selubung berbentuk empat persegi panjang maka pengukuran dilakukan pada tidak kurang dari 16 posisi (lihat Gambar 4).

Gambar 4

Posisi penempatan pipa-pitot pada pipa selubung empat persegi panjang.

2) Pengukuran dengan orifice

Orifice terbuat dari plat yang cukup tebal yang dilubangi dengan bentuk kerucut (lihat Gambar 5).

Bahan orifice ini harus tahan terhadap lenturan. Permukaan dan ujung-ujung lubang kerucut tersebut harus halus sekali dan dibuat dengan sudut 45^{o} dan mempunyai toleransi diameter harus $\pm$ 0,001 d.

Bilamana pengukuran tersebut menggunakan pipa-pitot kecepatan aliran pada sumbu selubung diukur terlebih dahulu kemudian dibandingkan dengan kecepatan rata-rata dari hasil pengukuran pada posisi yang telah diterangkan di atas.

4.4.2.3. Pengukuran perbedaan tekanan yang meliputi :

1). Perbedaan tekanan pada air

Pengukuran ini harus dilakukan pada posisi sedekat mungkin terhadap ujung pipa masuk dan pipa ke luar pada radiator.

2). Perbedaan tekanan pada udara pendingin

Pengukuran ini dilakukan di daerah depan dan belakang radiator, pengukuran harus dilakukan pada saat aliran udara dalam keadaan stabil.

Untuk penempatan alat ukur digunakan lubang-lubang yang diborkan pada pipa penghubung (lihat Lampiran A butir 2).

4.4.2.4. Pengukuran temperatur yang terdiri dari :

1). Pengukuran temperatur air

Pengukuran ini harus dilakukan pada posisi sedekat mungkin terhadap ujung pipa masuk dan pipa ke luar pada radiator.

Pembacaan alat ukur pada pengukuran ini harus dilakukan seteliti mungkin, karena pada tempat tersebut terdapat beberapa lapisan air yang mempunyai temperatur yang berbeda.

2). Pengukuran temperatur udara pendingin

Pengukuran temperatur dilakukan di daerah di mana udara masuk dan ke luar yaitu di depan dan belakang radiator.

Tempat pengukuran tidak boleh menerima pancaran panas. Temperatur udara ke luar diukur terlebih dulu di sumbu pipa penghubung dan kemudian pada beberapa posisi, hasil nilai tengah dari pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan temperatur di sumbu pipa penghubung.

4.5. Cara Menghitung

4.5.1. Jumlah kalor yang dilepaskan oleh air

$$Qa = Ma \times Cpa\ (ta_1 - ta_2)$$

dimana :

Qa	adalah jumlah kalor yang dilepaskan oleh air	J/jam
Ma	adalah massa air yang mengalir	kg/jam
Cpa	adalah kalor jenis air	J/kg. ^oC
ta_1	adalah temperatur air masuk	K
ta_2	adalah temperatur air ke luar	K

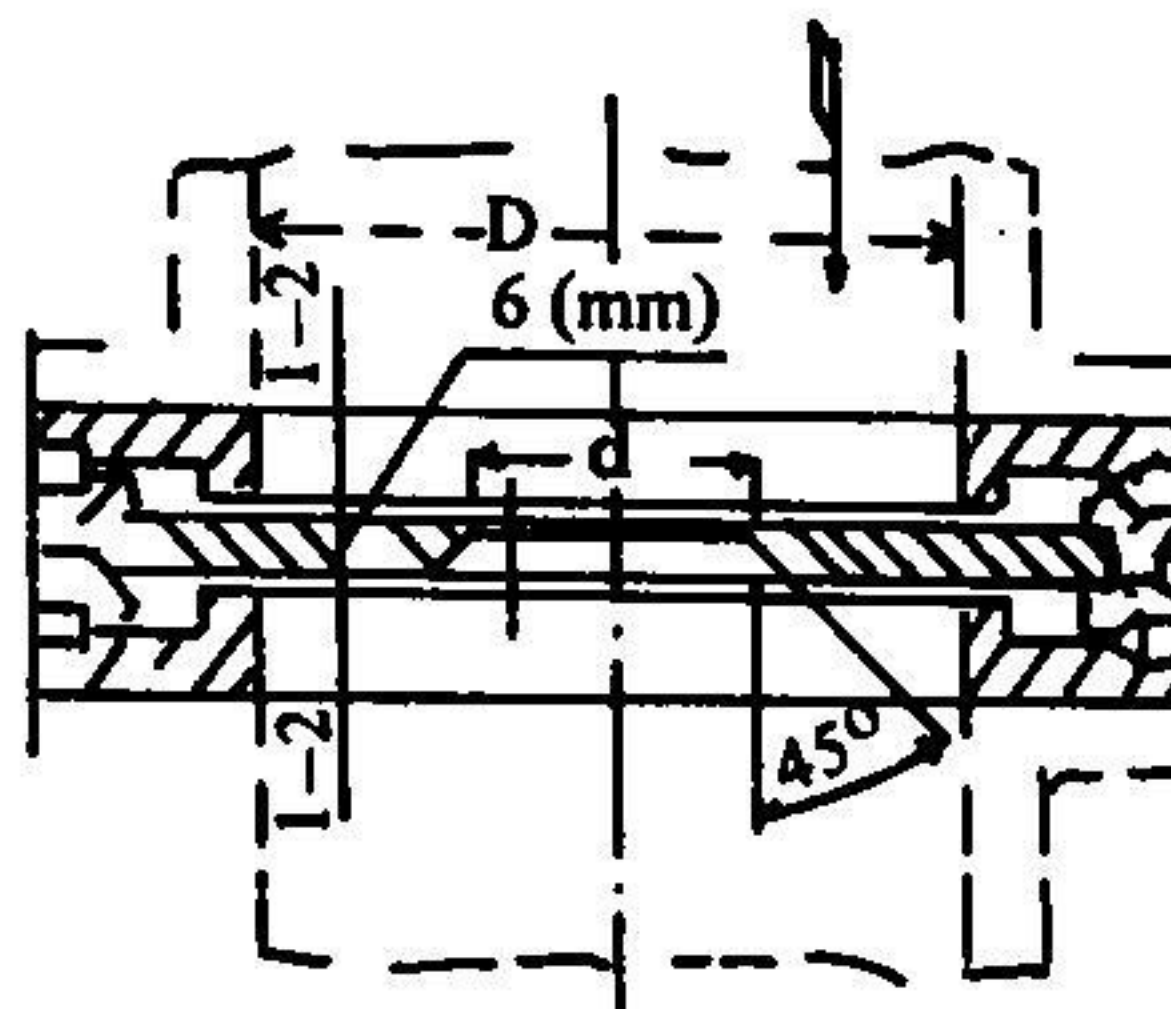
*Catatan :

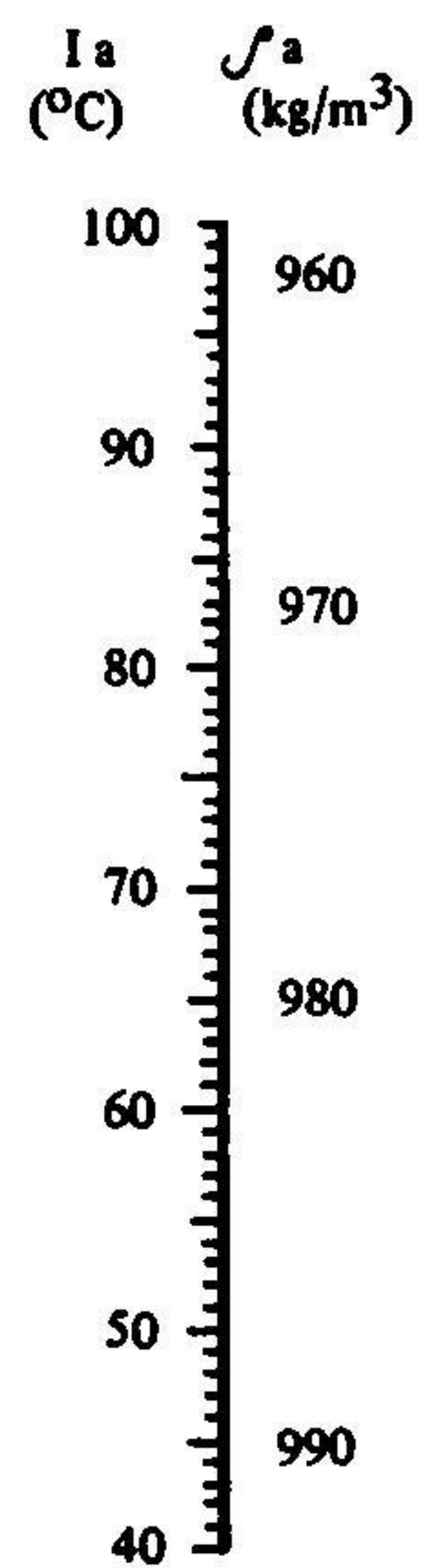
Temperatur diukur di daerah yang terdekat dengan radiator.

sedangkan :

$$Ma = \rho a \times Va \times 10^{-3} \times 60$$

dimana :

ρa	adalah massa jenis air pada temperatur air masuk (lihat Gambar 6)	kg/m^3
Va	adalah volume aliran air	liter/menit

Satuan : mm.

Gambar 5
Orifice

Gambar 6
Temperatur dan Massa Jenis Air

4.5.2. Jumlah kalor yang diterima oleh udara pendingin.

$Qa = Mu \times Cpu \times (tu_2 - tu_1)$

dimana :

Qu	adalah jumlah kalor yang diterima oleh udara pendingin	J/jam
Mu	adalah massa udara yang mengalir	kg/jam
Cpu	adalah kalor jenis udara	J/kg. °C
tu_2	adalah temperatur nilai tengah ke luar	K
tu_1	adalah temperatur udara masuk	K

sedangkan :

$Mu = Vu \times \rho u$

dimana :

Vu	adalah volume aliran udara pendingin	m^3/jam
ρu	adalah massa jenis udara	kg/m^3

4.5.2.1. Volume udara dari hasil pengukuran dengan pipa-pitot dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$Vu = 3.600 \times A \times Vum$

dimana :

A	adalah luas penampang terowongan angin	m^2
Vum	adalah nilai tengah kecepatan angin di dalam terowongan angin..	m/s

sedangkan :

$Vum = \sqrt{2 \times g \times hd/\rho u}$

dimana :

g	adalah gravitasi (9,8)	m/s^2
hd	adalah tekanan dinamis $1/n \times (h_1 + h_2 + \ldots h_n)$	mm.H_2O
n	adalah jumlah pengukuran	
ρu	adalah massa jenis udara dimana pipa-pitot berada .... (lihat perhitungan pada butir 5.5.2 dan Gambar 7).	kg/m^3

4.5.2.2. Volume udara dari hasil pengukuran dengan orifice dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$Vu = 3.600 \times \alpha \times \varepsilon \times a \quad 2 \times g \times hn/pu$

dimana :

α	adalah koefisien aliran (lihat Gambar 8)	
ε	adalah faktor koreksi (lihat Gambar 9)	
a	adalah luas pembukaan orifice	m^2

hn adalah perbedaan tekanan antara sebelum dan sesudah orifice .... mm-H_2O

adalah massa jenis udara .... kg/m^3

sedangkan :

$$\rho u = \frac{1,293}{1 + 0,00367 \times tu_1} \times \frac{H}{760}$$

dimana :

ρu adalah massa jenis udara pada temperatur tu_1 .... kg/m^3

H adalah tekanan atmosfir pada saat pengukuran .... mm-Hg

4.5.3. Kecepatan aliran udara pada bidang frontal dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Vuf = \frac{Vu}{Af \times 3.600}$$

dimana :

Vu adalah kecepatan aliran udara

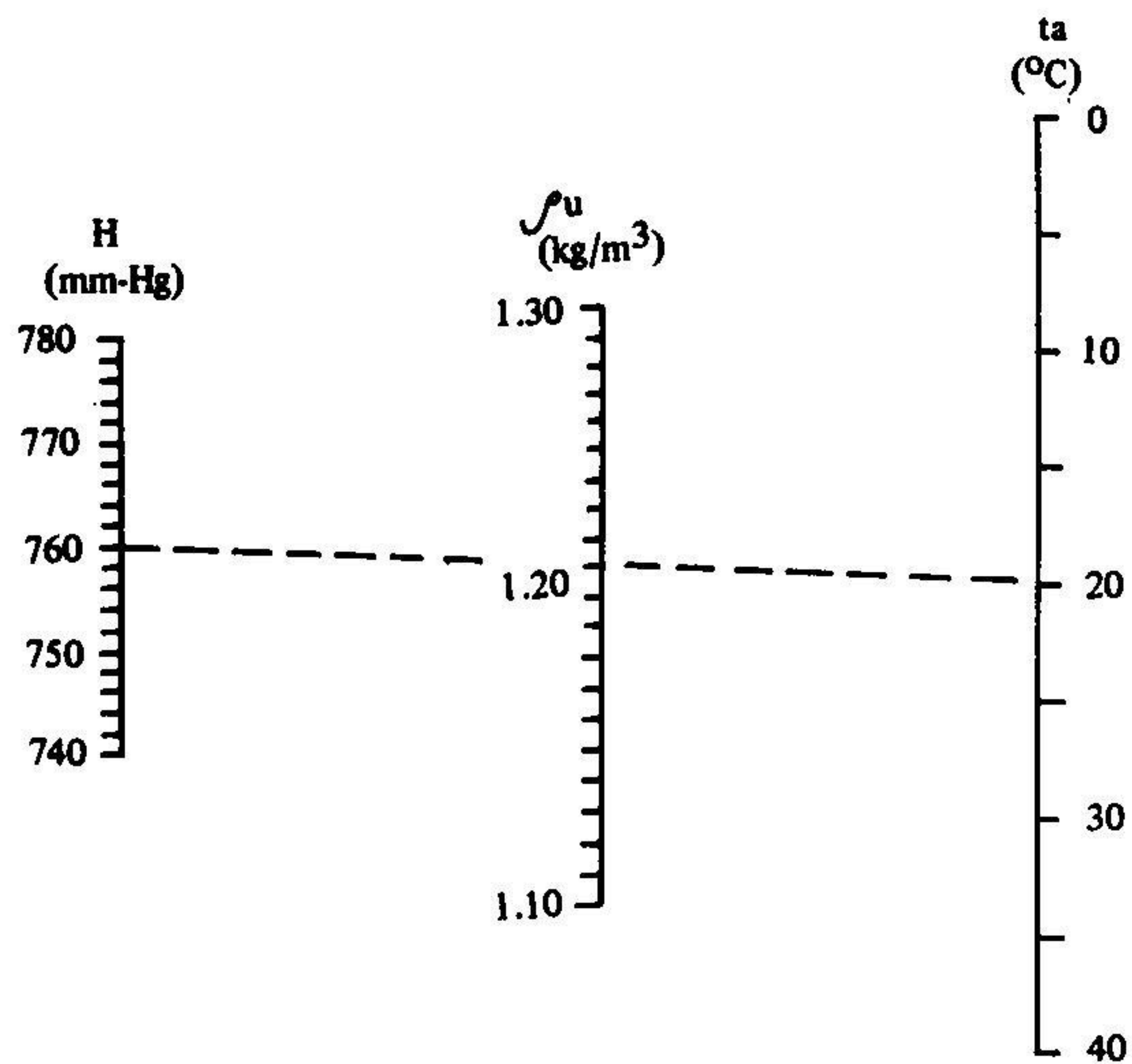
Vuf dengan arah frontal .... m/s

Af adalah luas bidang frontal (luas total sarang tawon) .... m^2

4.5.4. Batasan nilai hasil pengukuran dapat ditentukan dengan ketentuan sebagai berikut :

$$-10\% \leq D \leq 10\%$$

dimana :

$$D = \frac{Qa - Qu}{Qa} \times 100\%$$

Gambar 7

Temperatur Massa Jenis Udara dan Tekanan Atmosfir

β	α
0,05	0,598
0,10	0,602
0,15	0,608
0,20	0,615
0,25	0,631
0,30	0,638
0,35	0,645
0,40	0,660
0,45	0,675
0,50	0,885
0,55	0,716
0,60	0,740
0,65	0,768
0,70	0,802

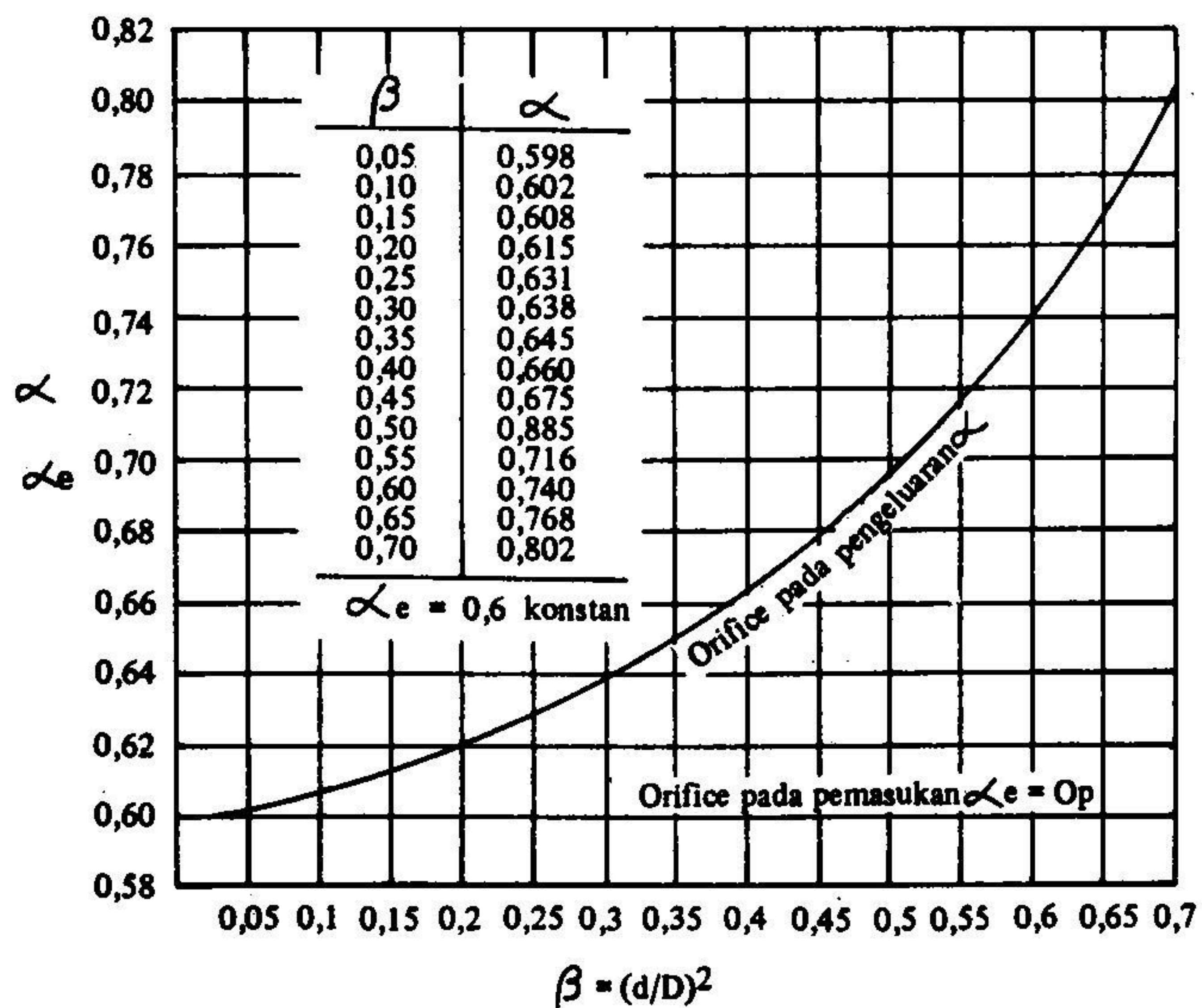
α_e = 0,6 konstan

Gambar 8

Diagram Koefisien Aliran (α)

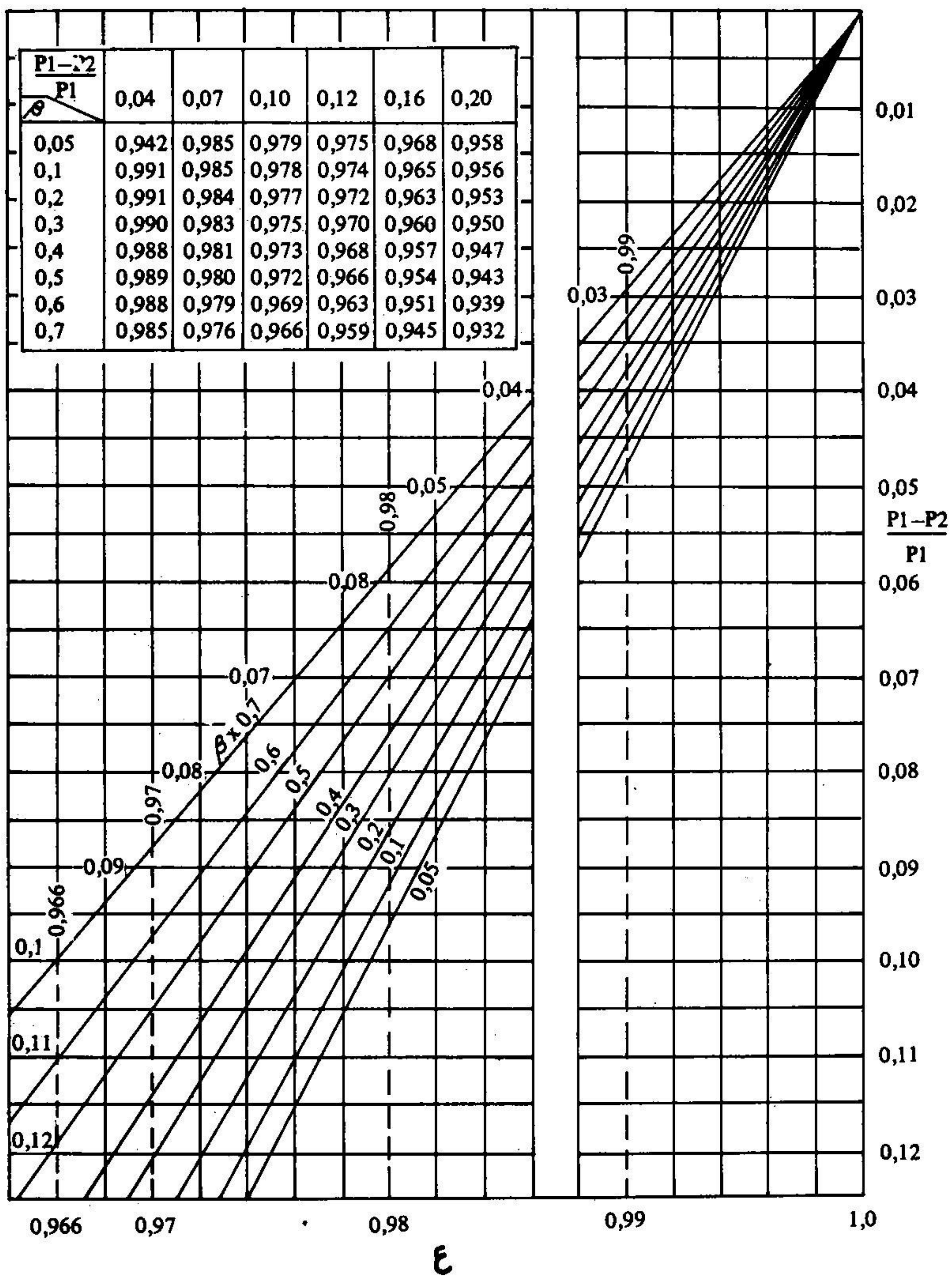
$\frac{P1-P2}{P1}$ / β	0,04	0,07	0,10	0,12	0,16	0,20
0,05	0,942	0,985	0,979	0,975	0,968	0,958
0,1	0,991	0,985	0,978	0,974	0,965	0,956
0,2	0,991	0,984	0,977	0,972	0,963	0,953
0,3	0,990	0,983	0,975	0,970	0,960	0,950
0,4	0,988	0,981	0,973	0,968	0,957	0,947
0,5	0,989	0,980	0,972	0,966	0,954	0,943
0,6	0,988	0,979	0,969	0,963	0,951	0,939
0,7	0,985	0,976	0,966	0,959	0,945	0,932

Gambar 9

Diagram Faktor Koreksi (ε)

D adalah perbandingan antara perbedaan kalor yang dilepaskan oleh air dan kalor yang diterima oleh udara terhadap kalor yang dilepaskan oleh air.

4.5.5. Jumlah kalor yang dirambatkan oleh air pendingin ke udara dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{60^{o}C}{(ta_1 - tu_1)} \times Qa$$

dimana :

Q	adalah kalor yang dirambatkan oleh air ke udara	J/jam
Qa	adalah kalor yang dilepaskan oleh air pendingin	J/jam
ta_1	adalah temperatur air pendingin yang masuk	K
tu_1	adalah temperatur udara pendingin yang masuk	K
$60^{o}C$	adalah $(ta_2 - ta_1)$	
ta_2	adalah temperatur air pendingin yang ke luar	K

4.6. Laporan Hasil Pengujian

Laporan hasil pengujian terdiri dari :

4.6.1. Data hasil pengujian dapat dicatat pada lembaran data seperti terlampir pada Lampiran B.

4.6.2. Tabel hasil perhitungan data pengujian dapat dilihat pada lampiran B.

Adapun hasil pengujian tersebut meliputi :

4.6.2.1. Kalor yang dilepaskan oleh air dan jumlah air yang mengalir.

4.6.2.2. Kalor yang diterima oleh udara pendingin dan kecepatan aliran udara pendingin pada bidang sarang tawon (kecepatan frontal).

4.6.2.3. Perbedaan tekanan pada air dan jumlah aliran air.

4.6.2.4. Perbedaan tekanan pada udara pendingin dan kecepatan udara pendingin pada bidang sarang tawon (kecepatan frontal).

LAMPIRAN A

A.1. Pipa Penghubung

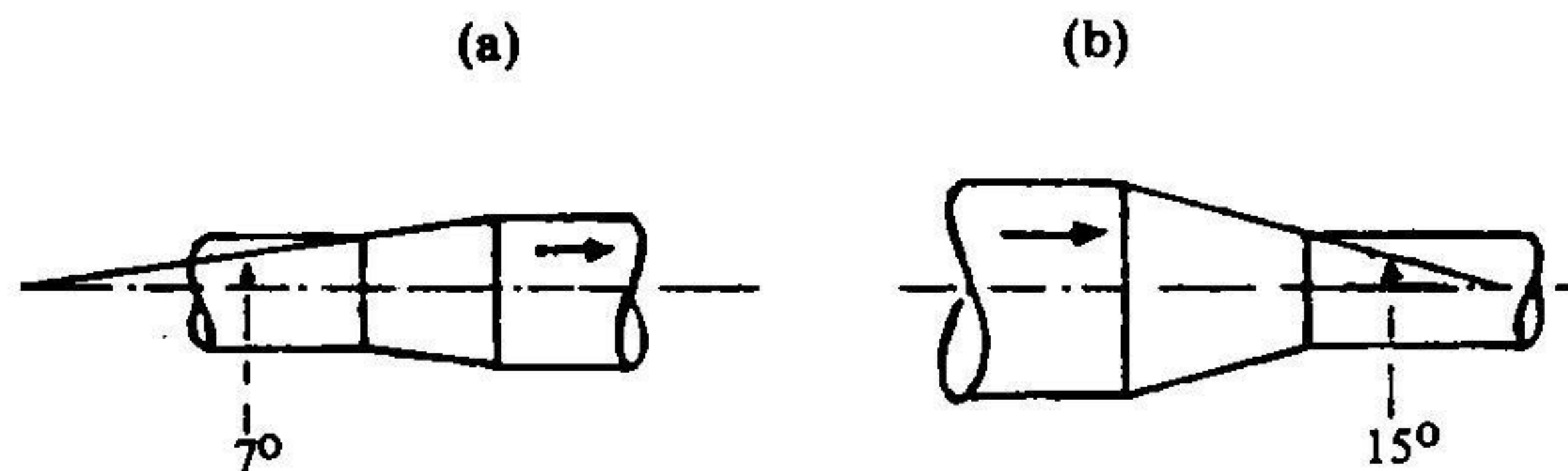
A.1.1. Berdasarkan arah aliran udara di dalam pipa penghubung maka pipa penghubung dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu :

A.1.1.1. Pipa penghubung dengan penampang yang mengecil.

A.1.1.2. Pipa penghubung dengan penampang yang membesar.

A.1.2. Berdasarkan bentuknya pipa penghubung dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu :

A.1.2.1. Pipa penghubung dengan perubahan bentuk penampang dari bentuk lingkaran ke bentuk lingkaran.

Untuk pipa penghubung dengan type mengecil, sudut yang dibentuk oleh perubahan penampang tersebut tidak boleh melebihi 15°C sedangkan untuk type yang membesar adalah 7° terhadap garis sumbu pipa penghubung (lihat Gambar 10).

Gambar 10

Jenis Pipa Penghubung

Pipa penghubung yang membesar (a) | Pipa penghubung yang mengecil (b)

A.1.2.2. Pipa penghubung dengan perubahan bentuk penampang dari bentuk empat persegi panjang ke bentuk lingkaran.

Untuk menentukan ukuran pipa penghubung yang mengecil dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$(m \leqq 1) : L/D \geqq 1{,}8 \left(\frac{1}{\sqrt{m}} - 1\right) + 0{,}4 \frac{a}{b}$$

Sedangkan untuk pipa penghubung yang membesar dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$(m \geqq 1) : L/D \geqq 4{,}0\left(1 - \frac{1}{\sqrt{m}}\right) + 0{,}4 \frac{a}{b}$$

A.1.2.3. Pipa penghubung dengan perubahan bentuk penampang dari bentuk lingkaran ke bentuk empat persegi panjang.

Untuk menentukan ukuran pipa penghubung yang mengecil dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$(m \geqq 1) : L/D \geqq 1{,}8(1 - \frac{1}{\sqrt{m}}) + 0{,}4 \frac{a}{b}$$

Sedangkan untuk pipa penghubung yang membesar dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$(m \geqq 1) : L/D \geqq 4{,}0(\frac{1}{\sqrt{m}} - 1) + 0{,}4 \frac{a}{b}$$

dimana :

L adalah panjang pipa penghubung

D adalah diameter selubung

M adalah perbandingan luas

adalah $\frac{\pi D^2}{4\ ab}$ (lihat Gambar 11)

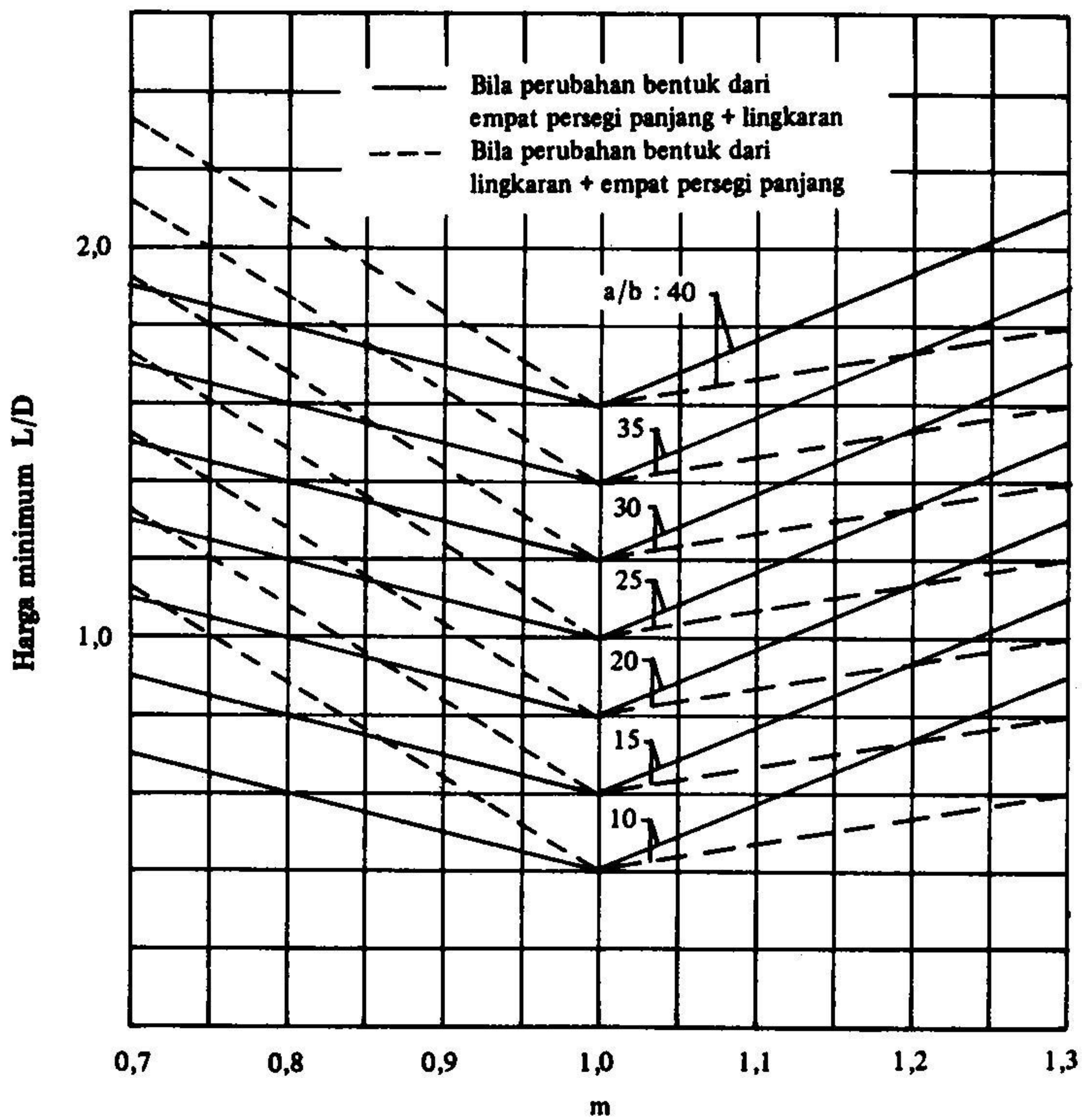
a adalah sisi panjang dari segi empat persegi panjang

b adalah sisi pendek dari segi empat persegi panjang

A.2. Lubang Penempatan Alat Pengukur Tekanan

Untuk mengukur tekanan statis, pada pipa dibuatkan 2 buah lubang untuk penempatan alat-alat ukur yang tegak lurus pada sumbu pipa tersebut.

Lubang tersebut ditempatkan pada posisi sebelum dan sesudah radiator.

Diameter lubang-lubang tersebut berkisar di antara 3 — 5 mm dan bagian ujung lubang pengeboran harus halus dan licin.

Gambar 11
Diagram Perbandingan Luas Pipa Penghubung (m)

Lampiran B

Formulir Hasil Pengukuran Kemampuan Kerja Radiator

No. pengujian	:
Nama pabrik pembuat kendaraan bermotor	:
Merek kendaraan bermotor	:
No. bagian (kode pabrik kendaraan bermotor)	:
No. kode pembuat radiator	:

Jenis sarang tawon	:
Luas bidang pendingin	: m^2
Luas sirip : m^2.	Luas saluran : m^2
Luas bidang frontal	: m^2
Kapasitas : m^3	Berat : kg
ukuran Radiator	lebar : mm. tinggi : mm. tebal : mm
Jarak sirip	: mm

Volume aliran air	: m^3/min
Kecepatan angin bid. frontal	: m/s.

Tanggal	:
Temp. ruangan	: ^oC
Kelembaban	: %
Tek. atmosfir	: mm-Hg.
Peralatan	:
Penguji	:

Jumlah pengukuran	Keadaan khusus		Pengujian Kalor																									Pengujian tek.		Catatan
			Air pendingin										Udara pendingin										Nilai							
	Volume aliran air m^3/min.	Kecepatan angin pada bidang frontal m/s	Volume aliran air m^3/min,	Temperatur air masuk K	Temperatur air ke luar K	Perbedaan temperatur K	Massa jenis air kg/m^3	Panas jenis air J/kg. K				Panas yang dilepaskan J/jam	Kecepatan angin pada bidang frontal m/s	Temperatur udara masuk K	Temperatur rata-rata udara ke luar K	Perbedaan temperatur K	Volume aliran udara m^3/j	Massa jenis kg/m^3	Panas jenis ud. J/kg. K			Panas yang diterima J/jam	Perbedaan temperatur masuk K	Perbandingan panas yang dilepaskan – yang diterima %		Panas yang dirambatkan air J/jam		Perbedaan tek. pada air mm.Hg	Perbedaan tek. pada udara pendingin mm.H_2O	
			Va	ta_1	ta_2	$ta_1 - ta_2$	ρa	Cpa					Vum	tu_1	tu_2	$tu_2 - tu_1$	Vu	ρu	Cpu			Qu	$ta_1 - tu_1$	D		Q		Δ Pa	Δ Pu	
1																														
2																														
3																														
Catatan	Jumlah kalor rambatan dihitung dengan menggunakan perbedaan temperatur air radiator 60^oC (333 K)																													

Lampiran C

Contoh Diagram Kemampuan Pelepasan Kalor Radiator

No pengujian	: ______	Tanggal pengujian	: ______
Nama pabrik pembuat kendaraan bermotor	: ______	Temperatur ruang	: —— °C
		Kelembaban	: —— %
Merek kendaraan bermotor	: ______	Tekanan atmosfir	: mm-Hg
		Peralatan	: ______
No. bagian (kode pabrik kendaraan bermotor	: ______	Penguji	: ______
No kode pembuat radiator	: ______		

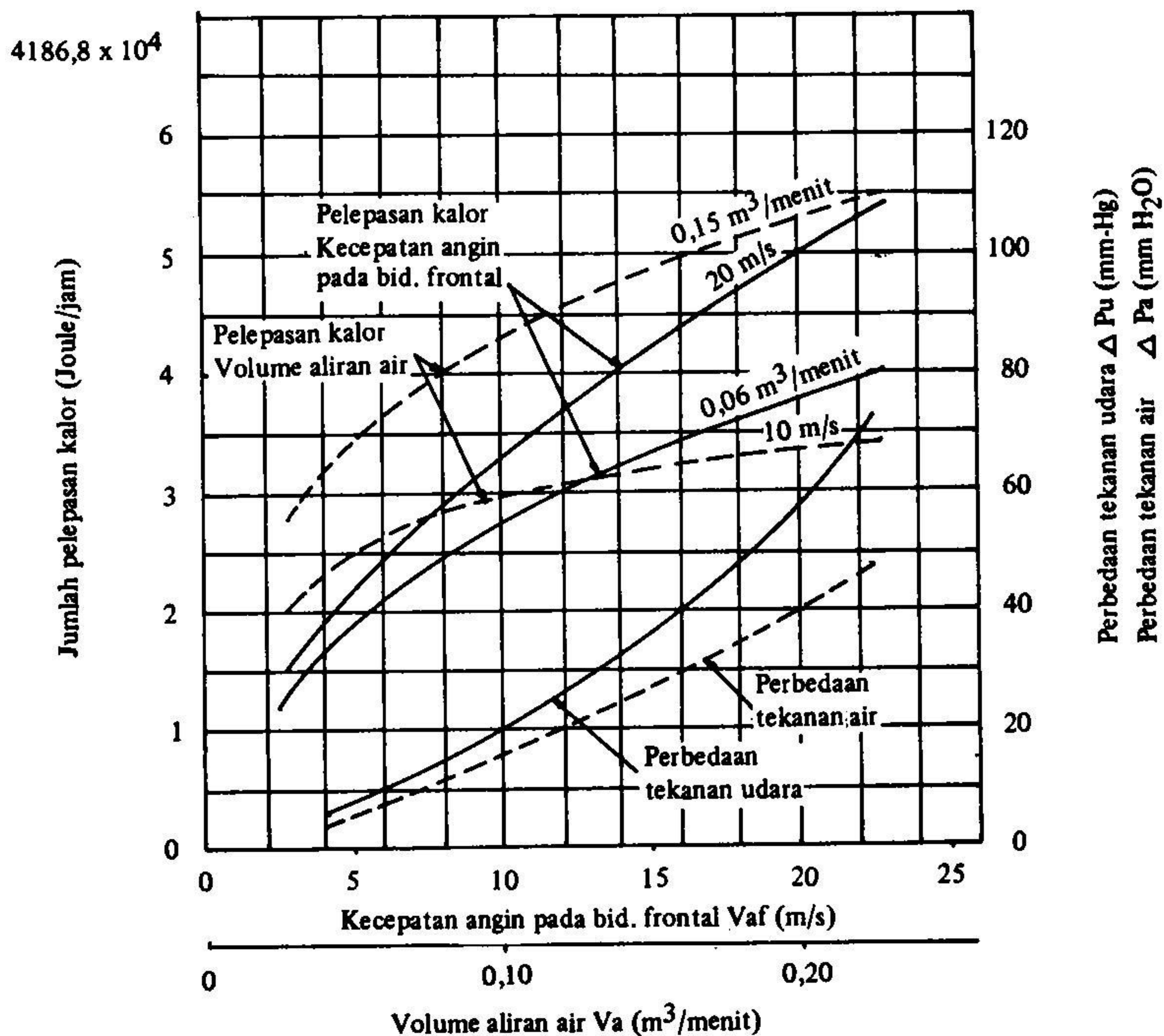



Diagram kemampuan pelepasan kalor

Catatan : Diagram di atas digunakan pada kondisi di mana perbedaan temperatur air radiator 60°C (333 K).